

การเปรียบเทียบวิธีการต่างๆ ในการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ผักขาว

Comparison of Seed Dormancy Breaking Methods of Gac

[*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng]

สุชีวิน ดินตะขาคี* และทัศนีย์ ขาวเนียม**

Suchewin Tintachart* and Tassanee Khawniam**

บทคัดย่อ

การศึกษากการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ผักขาวด้วยวิธีการต่างๆ คือการแช่เมล็ดในน้ำร้อน การใช้วิธีกล ร่วมกับการแช่ในสารละลาย Gibberellic acid (GA_3) และการอบเมล็ด พบว่า การแก้การพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในน้ำ ร้อน 98 องศาเซลเซียส เป็นเวลาที่แตกต่างกัน ไม่สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดได้ การกะเทาะเปลือกหุ้มเมล็ดก่อน แช่ในสารละลาย GA_3 ความเข้มข้น 1,000 ppm เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ให้ความงอก 50 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีความเร็วในการ งอก 0.26 และค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการงอก 21.75 วัน ส่วนการแก้การพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 60 องศา เซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ร่วมกับการกะเทาะและแช่ GA_3 ให้ความงอกสูงที่สุด 77.78 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีความเร็วใน การงอก 0.9 และค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการงอก 14.05 วัน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการอบเป็นเวลา 4 ชั่วโมง

คำสำคัญ: ผักขาว การแก้การพักตัว

Abstract

Study on the methods of dormancy breaking of Gac seeds by soaking in hot water, clipping in combination with immersing in Gibberellic acid (GA_3) solution and dehydration found that soaking in hot water (98 °C) at various duration times cannot be promoted seed germination. Clipping of seed coat before immersing in 1,000 ppm GA_3 for 12 hours gave percentage of germination rate at 50, speed of germination index at 0.26 and mean germination time at 21.75 days. For dehydration at 60°C for 2 hours in combination with clipping of seed coat before immersing in GA_3 solution showed the best percentage of germination rate at 77.78, speed of germination index at 0.9 and mean of germination time at 14.05 days but not significant difference with dehydration for 4 hours.

Keywords : Gac, breaking of dormancy

*นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเกษตรศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**อาจารย์ประจำหลักสูตรเกษตรศาสตร์ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บทนำ

ฟักข้าว [*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng] จัดอยู่ในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) มีชื่อเรียกอื่นๆ คือ จี๊กาเครือ (ปัตตานี), ผักข้าว (ตาก), มะข้าว (แพร่), ผักใส่ใหญ่ (ยโสธร), ผักสะไห้ใหญ่ (กาฬสินธุ์) แก๊ก, (Gac; เวียดนาม), sweet gourd, spiny bitter, gourd baby, jack fruit และ cochin-chin gourd ซึ่งพบได้ในแถบเอเชีย เช่น เวียดนาม อินเดีย บังกลาเทศ จีน พม่า มาเลเซีย ลาว และไทย เป็นต้น โดยตามธรรมชาติฟักข้าวจะขึ้นคลุมไม้ยืนต้นซึ่งหากอยู่เป็นเวลานานอาจทำให้ไม้ยืนต้นนั้นตายได้ในอดีตที่ผ่านมา มักจะนำผลอ่อนของฟักข้าวมาเพื่อปรุงอาหาร ได้หลายรูปแบบ เช่น ลวก ต้ม หรือนึ่ง ให้สุกจิ้มน้ำพริก หรืออาจปรุงเป็นแกง ส่วนยอดอ่อน สามารถนำไปผัดหรือลวกให้สุกรับประทานกับน้ำพริกได้เป็นแบบโบราณ เรียงแบบสลับ ใบที่โตเต็มที่จะมีความยาวใบประมาณ 10-20 เซนติเมตรรูปร่างของใบแตกต่างกันออกไปตามพันธุ์ เช่น ขอบใบมีทั้งเรียบ และหยัก จำนวนแฉกใบมีตั้งแต่ไม่มีแฉกใบจนถึง 5 แฉก เป็นต้น ส่วนผลฟักข้าวมีรูปร่างแตกต่างกันตามสายพันธุ์ ถ้าหากปลูกฟักข้าวด้วยเมล็ดที่งอกแล้วจนถึงเก็บเกี่ยวผลแรกจะใช้เวลาประมาณ 6-9 เดือน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูก โดยสามารถแบ่งช่วงเวลาการเจริญเติบโตออกเป็นหลังจากงอกประมาณ 4-5 เดือนจะเริ่มมีดอกและแสดงเพศ หลังจากดอกได้รับการผสมแล้วจะใช้เวลาประมาณ 2-4 เดือน เมล็ดจัดเรียงตัวเป็นแถวจำนวน 6 แถว และมีจำนวนเมล็ดต่อผลประมาณ 20-50 เมล็ด ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และการผสมติด ขนาด สี และลายของเมล็ดฟักข้าวก็พบว่ามี ความแตกต่างกันออกไปในแต่ละสายพันธุ์ (พัชริน, 2555, 1-5) ทางสมุนไพรรักษาโรคและใบแก้ไข้ แก้พิษฝี และแมลงสัตว์กัดต่อย เมล็ดใช้แก้ไอและบำรุงปอด

เป็นพืชพื้นบ้านที่มีศักยภาพสูงโดยใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากมีปริมาณเบตาแคโรทีนและไลโคพีนสูงกว่าผักและผลไม้ชนิดอื่นๆ โดยมีรายงานว่า มีไลโคพีนสูงกว่ามะเขือเทศประมาณ 70 เท่า และมีเบตาแคโรทีนสูงกว่าแครอทประมาณ 10 เท่า สารดังกล่าวสามารถลดความเสี่ยงจากโรคมะเร็ง เช่น มะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งลำไส้ มะเร็งกระเพาะอาหาร และโรคหลอดเลือดหัวใจ เป็นต้น (ยุทธนา บรรจง และคนอื่น ๆ, 2553, 1-4) ปัจจุบันมีการนำเชื้อหุ้มเมล็ดจากผลสุกของฟักข้าวมาพัฒนาเป็นแคปซูลฟักข้าว เชื้อหุ้มเมล็ดแข็งแรง เชื้อหุ้มเมล็ดตากแห้ง ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ขนม แคปซูลอาหารเสริมสุขภาพและเครื่องสำอาง

ฟักข้าวสามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศ และแบบไม่อาศัยเพศ โดยการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศใช้วิธีการเพาะเมล็ด แต่การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการดังกล่าวมีข้อจำกัด เนื่องจากใช้เวลานานในการงอกและการให้ผลผลิต (พัชริน, 2555, 1-5) ทั้งนี้เป็นผลมาจากการพักตัวของเมล็ดพันธุ์พืช โดยทั่วไปการพักตัวของเมล็ดมี 2 รูปแบบคือ 1) physical seed dormancy มีสาเหตุมาจากเปลือกหุ้มเมล็ดแข็ง หนา เหนียว มัน ฯลฯ และ 2) physiological seed dormancy มีสาเหตุจากภายในเมล็ดมีสารยับยั้งการเจริญสูง สำหรับการพักตัวของเมล็ดฟักข้าว น่าจะมีสาเหตุมาจากเปลือกหุ้มเมล็ดแข็งและหนา ดังนั้นการศึกษานี้จึงศึกษาถึงวิธีการและปัจจัยที่เหมาะสมต่อการแก้การพักตัวของเมล็ดเพื่อช่วยลดระยะเวลาในการงอกและการเจริญเติบโตของฟักข้าว

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีวิจัย

1. วัสดุพืช

เมล็ดพันธุ์พืชข้าว

2. การแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าวโดยการแช่น้ำร้อนระยะเวลาต่าง ๆ

นำเมล็ดพันธุ์พืชข้าว มาแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 98 องศาเซลเซียส เป็นเวลาที่แตกต่างกันคือ 3 5 และ 10 นาที จากนั้นนำเมล็ดไปเพาะในกระบะเพาะเมล็ด หลังจากการเพาะเป็นเวลา 30 วัน ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก คำนวณความเร็วในการงอก (Speed of germination index: SGI) และค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการงอก (Mean germination time: MGT) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design: CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test: DMRT แต่ละระยะเวลา ทำ 3 ซ้ำๆ ละ 15 เมล็ด

3. การแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าวโดยวิธีกลและการแช่ใน GA_3

นำเมล็ดพันธุ์พืชข้าวตัดเปลือกหุ้มเมล็ดออกทั้งหมดแล้วแบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วนคือ 1) นำไปแช่ในสารละลาย GA_3 ความเข้มข้น 1,000 ppm เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และส่วนที่ 2 ไม่แช่ GA_3 หลังจากการเพาะเป็นเวลา 30 วัน ทำการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก SGI และ MGT วางแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี T-test แต่ละสิ่งทดลองทำ 3 ซ้ำๆ ละ 15 เมล็ด

4. ระยะเวลาในการบ่มต่อปริมาณความชื้นในเมล็ดและการแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าว

นำเมล็ดพันธุ์พืชข้าวอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลาที่แตกต่างกันตั้งแต่ 0 ถึง 96 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ด ทุกๆ 12

ชั่วโมง ส่วนการแก้ระยะพักตัวทำโดยนำเมล็ดพืชข้าวไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 24 และ 6 ชั่วโมง แล้วนำไปแช่ในสารละลาย GA_3 ความเข้มข้น 1,000 ppm เป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อนตัดเปลือกหุ้มเมล็ดออกก่อนนำไปเพาะในกระบะเพาะเมล็ด หลังจากการเพาะเป็นเวลา 30 วัน ตรวจสอบปริมาณความชื้นในเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความงอก SGI และ MGT วางแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT แต่ละสิ่งทดลองทำ 3 ซ้ำๆ ละ 15 เมล็ด

ผลการวิจัย

1. การแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าวโดยการแช่น้ำร้อนระยะเวลาต่าง ๆ

จากการศึกษาการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์พืชข้าวด้วยวิธีการแช่น้ำร้อนเป็นระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าหลังจากเพาะเมล็ดเป็นเวลา 30 วัน ไม่พบเมล็ดพืชข้าวที่งอกเลย (ไม่แสดงข้อมูล)

2. การแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าวโดยวิธีกลและการแช่ใน GA_3

จากการกะเพาะเมล็ดออกแล้วนำมาศึกษาผลของ GA_3 พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่แช่ในสารละลาย GA_3 ให้เปอร์เซ็นต์ความงอก SGI และ MGT สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีการแช่ GA_3 คือ 50 เปอร์เซ็นต์ 0.49 และ 21.77 วัน ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

3. ระยะเวลาในการบ่มต่อปริมาณความชื้นในเมล็ดและการแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าว

เมื่อนำเมล็ดที่ได้จากผลสุกของเมล็ดพืชข้าว มาอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าระยะเวลาในการบ่มที่นานขึ้น ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่ออบเมล็ดเป็นเวลา 12 ชั่วโมง เปอร์เซ็นต์ความชื้น

ภายในเมล็ดลดลงจาก 29.75 เป็น 2.79 (ภาพที่ 1) จากการศึกษาข้างต้น เห็นได้ว่า ปริมาณความชื้นภายในเมล็ดพืชข้าวลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่ออบเป็นเวลา 0-12 ชั่วโมง สำหรับการศึกษาระยะเวลาในการอบ 0-6 ชั่วโมง ร่วมกับการกะเทาะเปลือก และการแช่ในสารละลาย GA_3 พบว่า เมื่อนำเมล็ดดังกล่าวมากะเทาะเปลือกหุ้มเมล็ดออกทั้งหมด แล้วนำไปแช่ในสารละลาย GA_3 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นเท่ากับ 10.29 ความงอก 77.78 เปอร์เซ็นต์ SGI สูงสุด 0.91 และ MGT มีค่าเท่ากับ 14.05 วัน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการอบเมล็ดที่ระยะเวลา 4 ชั่วโมง (ตารางที่ 2)

วิจารณ์ผล

การศึกษาวิธีการต่างๆ ในการแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าว พบว่า วิธีการแก้การพักตัว โดยการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 98 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 และ 10 นาที ไม่มีผลทำให้เมล็ดพืชข้าวงอกเจริญเป็นต้นพืชได้ เนื่องจากเมล็ดพืชข้าวมีเปลือกหุ้มเมล็ดแข็งและหนา ทำให้น้ำซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการงอกของเมล็ดไม่สามารถเข้าไปภายในเมล็ดได้ จึงส่งผลให้การแก้การพักตัวด้วยวิธีดังกล่าวไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ด นอกจากนี้อาจเป็นผลมาจากเวลาที่แช่น้ำร้อนไม่เหมาะสม จึงไม่มีผลต่อการแก้การพักตัวของเมล็ด สำหรับการแก้การพักตัวของเมล็ดด้วยวิธีกล โดยการกะเทาะเปลือกหุ้มเมล็ด ก่อนแช่หรือไม่แช่ในสารละลาย GA_3 พบว่าเมล็ดที่แช่สารละลาย GA_3 ความเข้มข้น 1,000 ppm เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ให้ความงอก SGI และ MGT 50 เปอร์เซ็นต์ 0.49 และ 21.77 วัน ตามลำดับ การแก้การพักตัวด้วยวิธีดังกล่าว เป็นวิธีการพักตัวที่ให้ผลดีกว่าวิธีการกะเทาะเปลือกแต่ไม่ได้แช่สารละลาย GA_3 ซึ่งมีความงอก SGI และ MGT

คือ 26.67 เปอร์เซ็นต์ 0.26 และ 21.75 ตามลำดับทั้งนี้ การแก้การพักตัวของเมล็ดด้วยวิธีกลโดยการกะเทาะเปลือกหุ้มเมล็ดออก น่าจะส่งผลให้น้ำซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการงอกสามารถผ่านเข้าสู่ภายในเมล็ด โดยน้ำจะช่วยเพิ่มอัตราเมแทบอลิซึมต่างๆ ภายในเมล็ดที่มีผลต่อการงอก (อ้างโดย นันทิยา, 2542) สอดคล้องกับ นันทิยา (2542) กล่าวว่า การแก้การพักตัวของเมล็ดที่มีการพักตัวเนื่องจากเปลือกหุ้มเมล็ด สามารถทำได้โดยการใช้วิธีทำให้เปลือกอ่อนหรือทำให้เปลือกมีแผลและน้ำเข้าไปได้ นอกจากนี้เมื่อเมล็ดได้รับ GA_3 ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่เกี่ยวข้องกับการยืดตัวของเซลล์และช่วยทำลายการพักตัวของเมล็ด (พีรเดช, 2537) ส่งผลให้เมล็ดงอกได้ดีและรวดเร็วยิ่งขึ้น

สำหรับการศึกษาผลของระยะเวลาในการอบต่อปริมาณความชื้นในเมล็ดและเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพืชข้าว พบว่า การอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 10.29 เปอร์เซ็นต์ และนำมากะเทาะเปลือกหุ้มเมล็ดออกทั้งหมด แล้วนำไปแช่ในสารละลาย GA_3 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนเพาะพบว่า เมล็ดมีความงอก 77.78 เปอร์เซ็นต์ SGI 0.91 และ MGT 14.05 วัน จะเห็นได้ว่าการแก้การพักตัวโดยการลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ก่อนนำไปกะเทาะเปลือกและแช่ในสารละลาย GA_3 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์พืชข้าวสามารถงอกได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากวิธีการดังกล่าวเป็นกระบวนการในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก (Seed priming) ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มอัตราการงอกและความสม่ำเสมอในการงอกของเมล็ดพันธุ์ให้มากขึ้น สอดคล้องกับ ชนิตรา และคนอื่นๆ (ชนิตรา โพธิ์เกษม และคนอื่นๆ, 2553, 405-408) ที่รายงานว่า การทำ priming ช่วยกระตุ้นให้

เปอร์เซ็นต์การงอกและค่าดัชนีการงอกของเมล็ด
แดงกว่าซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่ว นอกจากนั้นการลด
ความชื้นด้วยวิธีการอบ ยังช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพ
ของเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก สอดคล้องกับ วัลลภ (2531)
กล่าวว่า ความชื้นในเมล็ดเป็นคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่
มีผลต่อการเสื่อมคุณภาพ โดยในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนชื้น เช่น ประเทศไทย เมล็ดพันธุ์ต้องมีความชื้นไม่
เกิน 10 เปอร์เซ็นต์

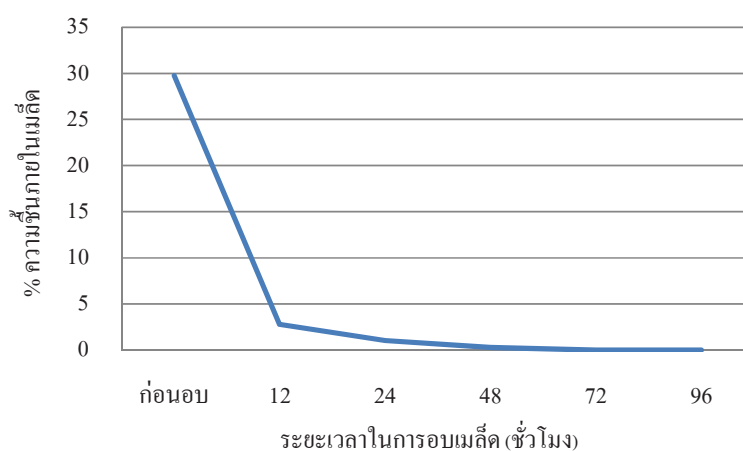
การแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าว โดยการอบ
เมล็ดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
เพื่อลดความชื้นภายในเมล็ด แล้วกะเทาะเปลือกหุ้ม
เมล็ดออกทั้งหมด ก่อนที่จะนำเมล็ดดังกล่าวแช่ใน
สารละลาย GA₃ ความเข้มข้น 1,000 ppm เป็นเวลา 12
ชั่วโมงเป็นวิธีการแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าวที่
เหมาะสมที่สุด โดยวิธีการดังกล่าวทำให้เมล็ดพันธุ์มี
เปอร์เซ็นต์ความชื้น 10.29 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์ความ
งอก 77.78 ดัชนีความเร็วในการงอก 0.91 และเวลาเฉลี่ย
ในการงอก 14.05 วัน ตามลำดับ

สรุป

ตารางที่ 1 ผลของการแช่เมล็ดใน GA₃ ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 12 ชั่วโมง ต่อการแก้การพักตัวของเมล็ดพืชข้าว

การแช่ในสารละลาย GA ₃	% ความงอก	SGI	MGT(วัน)
แช่ GA ₃	50.00	0.49	21.77
ไม่แช่ GA ₃	26.67	0.26	21.75
T-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	31.05	36.36	6.51

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.01)



ภาพที่ 1 เปอร์เซนต์ความชื้นภายในเมล็ด หลังจากอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 0-96 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 ผลของระยะเวลาในการอบเมล็ดต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ด ความงอก คำนวณความเร็วในการงอกและค่าเวลาเฉลี่ยในการงอก

ระยะเวลาในการอบเมล็ด (ชั่วโมง)	% ความชื้นใน เมล็ด	% ความงอก	SGI	MGT (วัน)
0	31.84	26.67c	0.26c	21.75a
2	10.29	77.78a	0.91a	14.05b
4	3.37	66.67ab	0.82ab	12.87b
6	2.95	51.11b	0.61b	13.40b
F-test		**	**	**
C.V.(%)		14.82	15.65	4.81

** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

- ชนิตรา โพธิ์เกษม, ทรงศิลป์ พงษ์ชนะชัย, อภิรดี อุทัยรัตนกิจ และภาณุมาศ ฤทธิไชย. (2553, กันยายน-ธันวาคม). ผลของการทำ priming ต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แตงกวา. *วิทยาศาสตร์เกษตร*, 41, 405-408.
- นันทยา วรธนะภูติ. (2542). การขยายพันธุ์พืช. เชียงใหม่: โอเดียนสโตร์.
- พัชริน ส่งศรี. (2555, มกราคม-มีนาคม). พักข้าว พืชพื้นบ้านคุณค่าสูงเพื่อสุขภาพ. *แก่นเกษตร*, 40, 1-5.
- พีรเดช ทองอำไพ. (2537). *ฮอโมนและสารสังเคราะห์: แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: วิชัย.
- ยุทธนา บรรจง, มะลิวัลย์ หฤทัยธนาสันต์, เกษม หฤทัยธนาสันต์ และวิชัย หฤทัยธนาสันต์. (2553, กันยายน-ธันวาคม). สมรรถภาพการเจริญเติบโตและผลผลิตของพักข้าวแหล่งพันธุ์ไทยและเวียดนามในการเก็บเกี่ยวปีแรก. *วิทยาศาสตร์เกษตร*, 4, 1-4.
- วัลลภ สันติประชา. (2531). *เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์*. สงขลา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.